

児童が共に学び合う算数科の授業づくり

－第4学年「面積」の授業実践を通して－

M12EP003

小池 健夫

1. はじめに

筆者は、学部の教育実習での算数科の授業実践で、教師側の計画する流れに沿うように授業を展開するあまり、児童の考えからよさを見出したり、学級全体で児童の考えを練り上げていったりすることができず、これが大きな反省点であった。授業実践の経験が少ない立場として、授業力を向上させる、その一つの視点として、児童が共に学び合うような授業づくりを目指すようになった。

2008年3月の小学校学習指導要領の改訂では、算数科の目標に「見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」というように、「表現する（能力）」の文言が加えられた。その背景について、小学校学習指導要領解説（文部科学省，2008）では、以下のように記述されている。

「考える能力と表現する能力とは互いに補完しあう関係にあるといえる。考えを表現する過程で、自分のよい点に気付いたり、誤りに気付いたりすることがあるし、自分の考えを表現することで、筋道を立てて考えを進めたり、よりよい考えを作ったりできるようになる。授業の中では、様々な考えを出し合い、お互いに学び合っていくことができるようになる。そうした考えから、目標において考える能力と表現する能力とを並べて示すこととした。」

この文章から、算数科の授業においては、児童一人ひとりが考え、表現し、児童が自分の考えたことを表現したり、児童に説明する学習活動を取り入れたりする中で、児童が「学び合う」授業を展開していく点が、算数科の目標達成のために必要な要素の一つであると

考えられる。

また、学び合いに関連して、中村（2008）は以下のように指摘している。

「算数を学ぶにあたって、算数の知識・技能を習得するだけでなく、自ら考え自ら判断する力、自己の考えを他者に伝えるように表現する力、情報を整理分析し、課題解決する力などを培うことも大切である。そこには、個人としての学びと同時に集団における学びも視野に入れる必要がある。」

この集団の学びの中で、学び合いは、自己と他者の共通性や相違性を明確にすることができる。算数の場合、答えが合っていればよいというのではなく、答えを導くまでの過程が大事である。そこには、個々の子どもの特長が見えてくる。」

このように、近年、学び合い、すなわち個と集団との相互作用が促進されるような授業づくりをしていくことは、より重視されてきている。

学校という集団の中で学ぶということは、個と集団の相互作用があつてこそ、その集団で学ぶことのよさが生かされると言える。したがって、算数科の中でも、児童相互の学び合いを促すような授業づくりを目指し、実践研究を行う。

2. 研究の目的

- （1）授業観察により、学び合いを促進するような教師のはたらきかけを検討する。
- （2）授業観察によって得られた知見をもとに、筆者自らが授業実践を行い、学び合いの観点で授業を検証する。

3. 研究の方法

(1) 実習校と実習方法

実践研究は、山梨県内の公立小学校（全校児童数約200人）において、2012年6月から12月までの間、約200時間の実習を通して行った。所属学年は第4学年、単級の学年である。

研究は授業観察と授業実践により進めた。

(2) 授業観察の方法

筆者は、第4学年の学級担任（A教諭）による授業の観察を行った。授業はA教諭によって行われるが、一部の授業では補助担当のB教諭がT2として入ることもあった。

筆者は観察の際、授業の中での教師の発問や児童の発言等を随時フィールドメモに残したほか、一部ビデオ撮影をした。場合によっては、授業中、学習指導の補助をすることもあった。その際には、授業終了後に授業の様子について記録をした。

フィールドメモと、撮影した映像から起こすプロトコルによって、算数科の授業において学び合いを促進するような教師のはたらきかけについて検討を行った。

(3) 授業実践の方法

授業観察によって得られた知見をもとに、児童が共に学び合うような算数科の授業実践を目指した。授業実践は2012年11月に、第4学年の「面積」の単元で行った。単元全体で全10時間計画のうち、筆者は7時間担当した。単元構成は以下の通りである。

第1次	第1時	面積の比べ方
	第2時	面積の意味、面積の単位 cm^2
第2次	第3時	長方形や正方形の面積の公式
	第4時	面積の公式の活用
	第5時	複合図形の面積の求め方
第3次	第6時	面積の単位 m^2 と cm^2 の関係
	第7時	辺の長さが m での面積の公式
	第8時	a , ha , km^2 の相互の関係
第4次	第9時	学習内容の習熟
	第10時	学習内容の理解

全10時間計画の単元のうち、本稿では第5時の「複合図形の面積の求め方」に焦点を当てて述べる。

なお、授業の様子は、授業全体のビデオ撮影、授業の板書の写真撮影により記録した。また、撮影した映像から、プロトコルを起こした。さらに、授業後には児童のノートから児童の思考の様子を見取った。

授業実践の分析の際には、板書、映像から起こしたプロトコル、児童のノートを素材とし、「学び合う授業」を促進する授業者のはたらきかけとはどのようなものかという観点から、自身の授業の検証を行う。

4. 研究の結果と考察

(1) 授業観察から得られた知見

筆者が観察した、A教諭による算数科の授業から、学び合いが促進されるような算数科の授業の特徴を見出した。

その特徴の一部は、映像の撮影後に起こしたプロトコルの中に表れている。なお、以下に示す【プロトコル①】は、小数の単元の中における、「2.45 という数について調べよう」という授業の中の一部である。

【プロトコル①】 (Tは教師、Cは児童。以下同様。)

(大きな目盛りが0.1刻み、小さな目盛りが0.01刻みである2と3の間の数直線で、「2と3の間の大きな目盛りはいくつに区切られているか」というA教諭の問いのあとに続く場面)

T25: いろいろな声が聞こえてきましたね。先生が、いくつに区切られているかって聞いたときに、

C11: (つぶやくように)2.1

T27: Kさん、今、何と言いましたか？

C12: 2.1

T27: Kさんが言ってくれたこと、もう一度誰か言ってくれますか？ Hさん

C13: 2.1

C14: 同じです。

T28: 先生が、今いくつに区切られているかって聞いたら、Kさん今、こんなことをつぶやきました。2.1。なんででしょう。どうしてなんでしょう。

C15: (つぶやくように)先生、分かった。

T29: はい、じゃあ、Aさんは、それを見て、あーって、何か気づいたことがあったそうです。じゃあ言ってください。

ここは、児童の小さなつぶやきを拾い、それを全体に投げかけている場面である。A教諭は、児童の小さなつぶやきを拾い、学級全体に投げかけたり、つぶやきや発言をつないだりすることを大切にされているように感じられた。特に、T27「Kさんが言ってくれたことを、もう一度誰か言ってくれますか」という問いかけは、一人の児童の発言だけで次に展開してしまうのではなく、他の児童にも考えさえ、巻き込んでいくような効果があったであろうと考えられる。それゆえ、A教諭の授業の比較検討の場面では、ある特定の児童が発言するといった偏りはなく、学級全体で一つの問題の解決をしてく、という風土が生まれていた。

加えて、T28「2.1。なんでしょう。どうしてなんでしょう。」のように、根拠を問うている姿も見られた。答えだけを求めているのではなく、その根拠を問うている。それも、発言した児童に対してではなく、学級全体に問うている姿である。一人の児童のつぶやきを拾ったことがきっかけとなり生まれたこの問いは、児童の学びがそれぞれの個で閉じたものではなく、集団での学びに広がっていく糸口となったと考えられよう。ここでは、「2.1が何か」という問いが糸口となり、そこから算数の授業で学級全体に学びが広がっている。

A教諭は、教材研究により、教材の確かな理解をしていた。それゆえ、A教諭による授業は、児童の小さなつぶやきから本質にせまるような授業展開となったのであろう。

以上、A教諭の授業時の姿からは、①学級全体の児童を巻き込んで授業が展開していった、②その際、答えだけを求めているのではなく、根拠を問うなど、問う姿勢があったこと一の2点が見て取れた。

このような教師の姿勢は、教師主導ではなく、児童が主体となって授業が成り立つことを可能にしていると言えよう。教師はあくまでも「コーディネーター」としての、児童の

意見と意見とをつなぐ、つなぎ役である。しかしその際、教師はただ傍観しているのではなく、児童に問う姿勢が重要になっていると考えられる。教師が意図的に問いを仕組み、問うていくことによって、児童間の相互作用を活発にさせ、より深い学び合いが可能になるものと考えられる。

（２）授業実践の結果と考察

①授業実践の概要

(a)本時のねらい

既習の長方形や正方形の面積を求める学習を活用して、長方形を組み合わせた図形の面積の求め方を考え、面積を求めることができる。

(b)指導意図

本時は、いわゆる複合図形の面積を求めるという問題設定である。複合図形でも、既習の長方形や正方形の面積に帰着させて考えれば、その図形の面積を求めることができる。既習の内容を生かして問題を解いていくことができる、楽しい学習の場面である。

学級の児童は、A教諭によるこれまでの算数科の授業において、言葉や数、式、図を使って、積極的に問題を解決しようとする態度がある。本時の問題設定は、多様な解決方法が考えられるものである。したがって、本時も、児童は、自身が使うことのできる言葉や数、式、図を使って問題を楽しく解決しようとするであろう。

本時の問題設定に関しては、小学校学習指導要領算数科においても、第4学年の〔算数的活動〕の中で、「長方形を組み合わせた図形の面積の求め方を、具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして考え、説明する活動」として例示されている。

解決方法は複数出ることが予想されるが、その中で限られたものがよいというわけではなく、いずれの考えから「長方形や正方形

の面積をもとにしている」ということが共通して見えてくるはずである。指導者自身が、児童個々の考えからよさを見出していくような展開をしていきたい。

指導にあたっては、具体物を用意し、児童が自身の手で操作ができるよう配慮したい。自力解決の場面では、他者に説明するために、言葉や数、図、式を用いて考えをまとめるようにさせたい。比較検討の場面では、単なる発表会に終わらないようにするため、個々の児童の考えを読み取らせる展開をしていきたい。例えば、ある児童の式を別の児童に言葉で説明させたり、ある児童の言葉を別の児童に図で表させたりするなど、言葉や数、式、図の相互の関連（図1）を重視し、仲間の考えを読み取ったり、説明したりする活動を重視したい。

本時の問題は、既習事項をうまく生かせる問題であるとともに、倍積変形などは、第5学年での面積の学習にもつながる学習内容である。こういったことも念頭に置きながら、授業を展開していきたい。

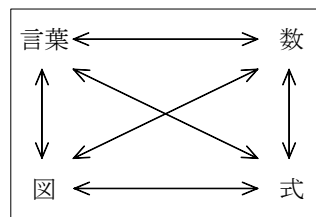


図1
言葉や数、式、図の相互の関連を重視

(c) 本時の問題

以上のねらいと指導意図のもとに、本時の問題を以下のように設定した。

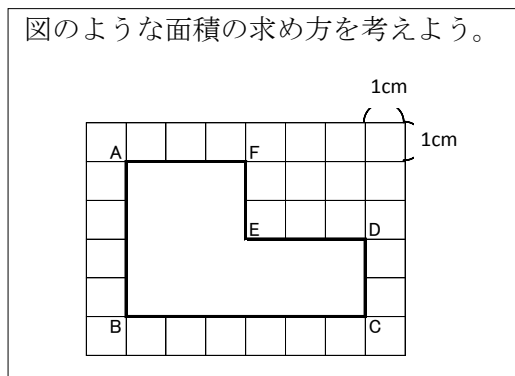


図2 本時の問題

(d) 児童の反応の予想と取り上げる解法の検討

本問題は複数の解法がある。その中でも、比較検討の際に本時で取り上げる解法は以下の5通りとした。それぞれ、その解法を取り上げることとした授業者としての意図も同時に示す。また、それぞれの解法の図を、図3に示す。

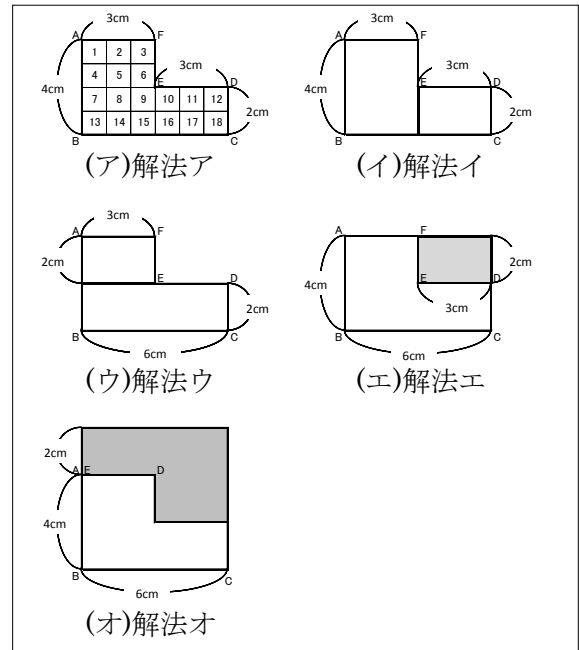


図3 比較検討の際に取り上げる5つの解法

○ 解法ア

…単位とする 1cm^2 がいくつあるかで考えるもの。量としての面積の測定の基本に忠実な方法であるため。

○ 解法イ

…Eから縦に線を引き、2つの長方形にして考えるもの。横にはみ出している部分を分けて考えるという方法が児童にとって考えやすいだろうと予想したため。

○ 解法ウ

…Eから横に線を引き、2つの長方形にして考えるもの。解法イと似た考えであり、これも児童にとっては考えやすいだろうと予想したため。

○解法エ

…右上の部分もあるとして考えるもの。本時の問題に限らず、より一般的な状況において使える考え方であるため。

○解法オ

…同じ図形を180°回転させ、もとの図形に接続させて考えるもの。これについては、児童の中から出ない可能性もある。しかし、第5学年の三角形の面積につながる大切な考え方であるため、その素地づくりという意味で、比較検討の段階において紹介程度に取り上げることとする。

②授業実践での工夫

授業実践にあたり、本時の問題で「学び合いの促進」を実現するため、比較検討の場面において、以下の2つの観点で工夫を行った。

(a)「問題そのもののよさを生かす」という観点での工夫

これは、「解決の方法が複数ある」という問題そのもののよさを生かす点である。つまり、解決の方法が複数あるこの問題であるからこそ、児童が、自分では思い付かなかった他者の考えを学ぶことができるだろう、という観点である。

例えば、解法アの考えと、他の4つの考えとの相違点を明らかにし、それぞれの考えのよさを見出すということによって実現される。

(b)「それぞれの解法の取り上げ方」という観点での工夫

これは、比較検討時に取り上げることとした5つの解法について、それぞれ取り上げ方を意図的にする、という点である。つまり、それぞれの解法の中でも、複数の児童に発言させ、その中で互いに言葉や数、式、図を読み取らせる工夫をする、という観点である。

仮に1つの解法の図や式のすべてを1人の児童に発表させる場合は、正解の発表会となってしまう、他の児童は興味を示さないまま

授業が展開されてしまう可能性もありうる。

しかし、例えばある1つの考えでも、ある児童には言葉で説明させ、別の児童には、前の児童の言葉の説明を受けて図に表してもらうなど、いわばリレーのようにつなげていく構成をすることも可能である。このようにすれば、発言の機会を多く設定できるとともに、発言する児童以外の児童に対して、他者の発表を受動的に聞くだけで過ごすことのないよう、常に教師の側がはたらきかけをしていくことが可能となるだろう。

この考えのもとに、解法アからオの各々について、問いは以下のように構成した。

○解法ア…言葉→図→数 の順。

面積の測定として最も基本的な「単位となる正方形を数える」という方法であるがゆえ、その言葉から入りたかったため。

○解法イ…図→言葉→式 の順。

図からの説明が分かりやすいと予想し、本解法以降は立式して面積を求めることになるため、式は最後に出させた。

○解法ウ…言葉→図→式 の順。

似た解法である解法イを受けての本解法の扱いであるため、ここでは言葉の説明から図に表させた。

○解法エ…式→図→言葉 の順。

これまでと異なり、減法の式となる。他の解法とは異なるこの特徴的な式を最初に出させた。

○解法オ…図→言葉→式 の順。

図からの説明が分かりやすいと予想したため。

③授業の実際と検証

(a)「問題そのもののよさを生かす」という観点

前項で述べたとおり、本時は、問題そのものが持っているよさを生かすための工夫をしている。ここでは、主に学習感想と板書の記録から、その工夫が学び合いを促進するために効果的であったかどうかを検討する。なお、学習感想は、授業終了後に、児童のノートに書かせていたものである。

(a-1)学習感想の見取りから明らかになった成果

児童の学習感想は、以下のようなものが見られた。

- ・「いろいろな人の意見が出てきてよかったです。」(Y児)
- ・「いろいろな求め方がある。」(A児)
- ・「今日の勉強はみんな考えがバラバラでおもしろかったです。ちなみに私はRさんといっしょでした。」(K児)

ここで学習感想を提示した3人の児童は、それぞれ自力解決の時間に、その児童なりの方で問題を解決できていた児童である。このような学習感想の記述から、その児童が、自身の使った解法のよさを認めているのはもちろんのこと、他者の意見を聞く中で、一つの問題でも多様な解法があることを学び、それらのよさも感じていると言えるだろう。し

たがって、児童が他者に影響を与え、他者から影響を受けている姿が見て取れると言える。

(a-2)学習感想の見取りから明らかになった課題

このように、多様な考えがあること自体のよさを認めてはいると考えられる。その一方で、他者の意見を踏まえて自身の考えを振り返ったり、見つめ直したりしているような学習感想の記述は見られなかった。授業者としては、他者の意見を聞いてその児童自身はどのように思ったのか等、児童の思考の変化の様子を見とりたいと考えていたが、そのような点を読み取ることができなかった。

これは、図4に示す本時の板書の一部の写真からも見てとれるが、それぞれの解法のよさを見出したり、解法同士の相互の関係から、共通点や相違点を見出したりすることが不足していたことに原因があると考えられる。

それぞれの考えのよさを見出したり、解法同士の相互の関係から、共通点や相違点を見出したりすることは、複数の解法がある問題においては非常に重要なことであろう。しかし、本時は教師の問いが不十分であり、考えの中でよさを見出す点が十分ではなかった。それゆえ、多様な解法があること自体は知らせることができたものの、他者の考えのよさに気づかせることまではできず、この問題自体のよさを十分には生かしきれなかった。

本時の問題であれば、数え上げる方法であ

る[解法ア]は、面積の測定で基本的な数え上げの方法で、間違いなく求積ができるというよさがある。本時の問題に限ってみればそれほど時間のかかるものではないが、仮に辺の長さが大きくなれば、数え上げは煩雑になってしまう場合もある。その点、[解法イ・ウ・エ]の3点は、問題の図の形が変わっても使いやす

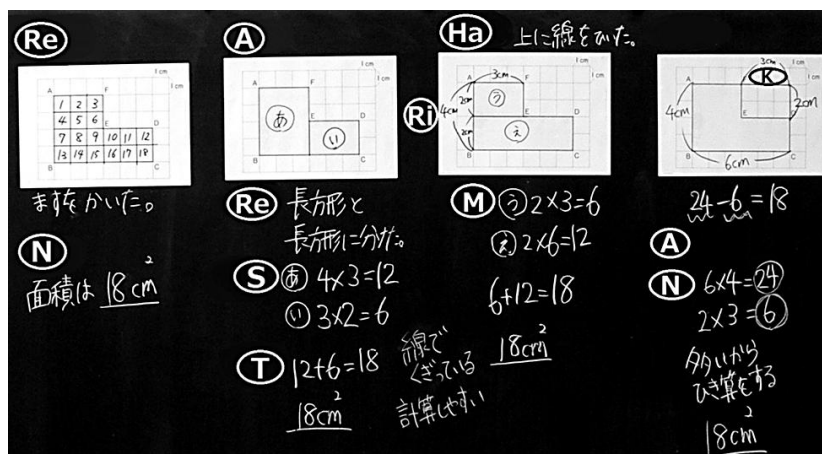


図4 本時の板書の一部（左列から、解法ア・イ・ウ・エ）

い方法であり、かつ計算で簡単に面積を求めることができるというよさがある(解法オは、本時の問題における特殊な考え方である)。

例えば、[解答ア]と、[解法イ・ウ・エ]との違いを問い、[解法イ・ウ・エ]の方では式を用いて計算をしていることを明らかにすれば、自力解決の中で[解答ア]の考えをしていた児童も、計算するという他の方法に気づき、式のよさ、算数のよさを感じることができたであろう。このことによって、本時の問題そのものが持つよさを、より生かせたのではないかと考えられる。

[解法イ]・[解法ウ]を取り上げた際には、実際の授業では教師が「Aさんの考えとH aさんの考えで似ているところはどこですか」と問い、児童の「線で区切っている」や「計算しやすい」という声でまとめていた。つまり、[解法イ]・[解法ウ]の2つの解法について、それぞれの考えからよさを見出し、それらに共通性を見出すことはできていた。しかし、そこからもう一步深めていくことによって、[解法イ]・[解法ウ]を<分ける><分割>というアイディアで統合することができたのではないかと考えられる。

また同様に、[解法エ]についても、この解法のよさを「多いから引き算をする」という児童の声でまとめているが、「ないところをみるとみる」などの言葉で、<仮想の考え>のよさを見出すことも可能であったと考えられる。

つまり、多様な考えが出るこの題材ならではの教師の役割として、それぞれの解法で共通点や相違点を問い、よさを見出すことがあったのだが、この点が十分ではなかったと考えられる。もしそれぞれの解法のよさを十分に見出しておけば、本時での学びが、児童にとって転用可能性がより広がったのではないかと考えられる。それゆえ、教師の問いの意図的な設定やその精選が課題と言えよう。

(b)「それぞれの解法の取り上げ方」という観点

前述のように、本時は学び合いを促進させるための工夫として、それぞれの解法の取り上げ方を工夫している。ここでは、授業の中でも、[解法イ]を取り上げている場面を取り上げ、その場面の中で工夫が効果的であったかどうかを検討する。

【プロトコル②】(解法アの検討終了後、解法イの検討場面。)

T58: 他の考え方も聞かせてくださいAさんに聞いてみましょう。Aさんは、まず、黒板に出てきて、図を書いてみてください。

C34(A 児): えっと、私は、ここで、

T59: どこに何をやったか、自分の指で示してみ。

C35(A 児): 私は、ここ(黒板の図に指を指しながら)で線を引いて、

T60: はい、そこまでいいです。ここに線を引いたんだ。Aさんは線を引きました。

C36(R 児): あつ、分かった、半分半分にしたんだ。

T61: Aさんは、いま、図を書いてくれました。Aさんのこの図を、言葉で説明してくれる人。Rさん、どうぞ。

C37(R 児): 私は、Aさんがやったのは、さっき半分って言ったけど、やっぱり、長方形と長方形だと思います。

T62: 長方形と長方形に分けた。はい、ありがとうございます。

T63: じゃあ、Aさんの図でRさんが言葉で説明してくれました。誰かこれを、式を使って求められる?Sさんどうぞ。

C38(S 児): まず、左側の式は、

T64: まず、左側のは、記号つけておくか。㊦にしておいていい?

C39(S 児): ㊦のは、 4×3

T65: Sさんは、㊦のは、 4×3

C40(S 児): $3 \times 4 = 12$

T66: いいよ。じゃあ続きは?

C41(S 児): ㊧のは、右側は

T67: 右側は、㊧でいいかな。

C42(S 児): ㊧は、EからDは3cmだから、 3×2 で、6

T68: はい、ありがとう。じゃあ、これで終わり?まだあるかな?Tさんどうぞ。

C43(T 児): $12 + 6 = 18$

T69: だから、面積が?

C44(N 児): 18になる。

T70: 単位までつけると?

C45(N 児): 18cm^2

T71: 18cm^2 になりました。あつ、こういう求め方があるんですね。

【プロトコル②】、すなわち[解法イ]の検討場面では、前項で述べたとおり、図→言葉→式 の順で、意図的に問うている。

プロトコルから、どういった教師の問いに対して、児童がどのように動いたか、あるいは発言したかを整理したものを、表1に示す。なお、【プロトコル②】の部分の板書は、前掲した図4の左から2つ目の列にあたる。

表1 [解法イ]の教師の問いと、児童の動き・発言

	教師の問い	児童の発言・動き
図に関するもの	T58	C35(A児)
言葉に関するもの	T61	C37(R児)
式に関するもの	T63	C40,C42(S児)
	T68	C43(T児)
答えに関するもの	T70	C45(N児)

表1を見ると明らかなように、[解法イ]という一つの考え方を取り上げている場面に限ってみても、実に5人の児童が発言をしたり、黒板の図で自身の考えを示したりしている。

ここで筆者が注目したのは、C40 と C42 において式を発言している S 児である。授業終了後に全児童のノートから、自力解決中にどのような考えをしていたか見取ったところ、S 児は、自力解決中には[解法イ]を記述していなかった。

この事実から言えることは、S 児は、全体での比較検討の際に、最初に図を提示した A 児の考えを知り、それに寄り添う R 児の言葉の説明を聞き、今度は S 児自身も A 児・R 児の考えに寄り添って式を考え、発言していたであろう、ということである。これは、一つの解法を、言葉、数、式、図をそれぞれバラバラに答えさせるような展開であったから現れた姿と言えよう。すなわち、「それぞれの解法の取り上げ方」を工夫するという観点では、一定の効果があったのではないかと考えられる。

5. おわりに

授業実践の中で、「学び合いの促進」を実現する観点として設定した2点のうち、特に前者に関しては課題が浮かび上がった。すなわち、学習感想からの見取りの点で、授業者として想定していたものを読み取ることができなかったという点である。

これは、授業時間を延長させてしまい、授業時間内に学習感想を書く時間をとることができなかったことも一因として考えられる。しかしそれよりも大きな要因は、前述のように、教師の問いが不十分であり、考えの中でよさを見出す点が十分ではなかった点にある。教師の問いの意図的な設定やその精選が課題である。

加えて、授業のねらい・展開に関わって、児童のその時間での成長・変容の見取りが十分であったとは必ずしも言えない。

以上のことから、教師が問いを必要十分に投げかけ、児童それぞれの考えの中でよさを見出していくという点、指導と評価の一体化の観点から、授業そのもののねらいと評価とを構造的に計画していく点、これらの2点を今後の課題としたい。

6. 引用・参考文献

- 藤井斉亮ほか(2011)『新しい算数4下』2010年検定済教科書、東京書籍。
 文部科学省(2008)『小学校学習指導要領解説 算数編』p.20、東洋館出版社。
 中村享史(2008)『数学的な思考力・表現力を伸ばす算数授業』p.75、明治図書。
 杉山吉茂(2006)『豊かな算数教育をもとめて』、東洋館出版社。